



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS DE QUIXADÁ

SISTEMA DE MONITORAMENTO ANTIFURTO

GISLENO RODRIGUES DE ALENCAR SILVA JÚNIOR - 511938

JEAN MORAIS DA SILVA - 553107

DAVID SILVA FERNANDES DE OLIVEIRA - 539402

MARCOS DA SILVA NASCIMENTO - 509773

JOÃO PEDRO HOLANDA AMORIM - 552815



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO.....	3
3.	REQUISITOS.....	3
3.1.	Requisitos de negócio.....	3
3.2.	Requisitos de usuário.....	3
3.3.	Requisitos funcionais.....	4
3.4.	Requisitos não funcionais.....	8
3.5.	Requisitos implementados.....	8
3.6.	Requisitos não implementados.....	9
4.	HISTÓRIAS DE USUÁRIO.....	10
4.1.	Histórias implementadas.....	16
4.2.	Histórias não implementadas.....	18
5.	DIAGRAMAS UML.....	20
5.1.	Diagrama de classes.....	20
5.2.	Diagrama de atividade.....	23
6.	ARQUITETURA DO SISTEMA.....	29



1. INTRODUÇÃO

Neste documento será especificado todo projeto: Sistema de monitoramento anti furto para a Universidade, através do cliente Abdul, gerente do almoxarifado. Sendo apresentada a ideia e a descrição do projeto, requisitos coletados, de negócio, de usuário, funcionais e não funcionais. Diagramas UML do projeto, de classe e de atividades, bem como a arquitetura do sistema.

2. DESCRIÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto consiste no monitoramento anti furto de bens materiais móveis da Universidade como os equipamentos dos laboratórios, almoxarifado e projetores das salas. O projeto possui como funcionalidade principal a utilização de monitoramento por RFID, possuindo um dispositivo que monitora a entrada e saída de salas e blocos para saber a última localização do dispositivo, e cada equipamento com uma tag que de identificação única. Em segundo plano, o projeto possui um sistema web que dispõe da localização do dispositivo e enviando um alerta, tanto no sistema como no email cadastrado, quando ocorrer algum movimento indevido do material monitorado.

3. REQUISITOS

Nessa seção abordamos todos os requisitos do nosso projeto, com foco nos requisitos funcionais e não funcionais.

Os requisitos foram coletados através de entrevista e brainstorm com o cliente.

3.1. Requisitos de negócio

- **RN01:** Reduzir o índice de extravios e furtos de bens materiais móveis da Universidade.
- **RN02:** Automatizar o processo de alertas de segurança, sem a necessidade de ação manual.

3.2. Requisitos de usuário



- **RU01:** O usuário espera ser capaz de vincular um dispositivo de localização a cada equipamento e itens patrimoniais.
- **RU02:** O usuário espera ser capaz de saber o histórico de posição dos dispositivos.
- **RU03:** O usuário espera receber o alerta de movimentação indevida.

3.3. Requisitos funcionais

- **RF001 - Leitura de tags RFID em tempo real**
O sistema embarcado deve realizar a leitura contínua das tags RFID instaladas nos itens monitorados, de modo que as movimentações sejam detectadas em tempo real.
Prioridade: Essencial
- **RF002 - Identificação única do item monitorado**
O sistema embarcado deve ser capaz de ler tags RFID com identificador único, de modo que cada item possa ser individualizado no sistema.
Prioridade: Essencial
- **RF003 - Detecção de movimento não autorizado**
O sistema embarcado deve gerar um evento de alerta sempre que um item for movimentado fora do perímetro autorizado, de modo que eu possa ser notificado imediatamente.
Prioridade: Essencial
- **RF004 - Transmissão de dados ao sistema web**
O sistema embarcado deve enviar os dados de identificação e localização dos itens ao servidor, de modo que a informação fique disponível para consulta.
Prioridade: Essencial
- **RF005 - Armazenamento local temporário em caso de falha**
O sistema embarcado deve salvar localmente os dados quando houver falta de conexão de rede, de modo que sejam sincronizados posteriormente.
Prioridade: Importante
- **RF006 - Cadastro de itens patrimoniais**
O sistema web deve permitir o cadastro de novos itens com informações

como nome, tipo, localização e código da tag RFID, de modo que sejam gerenciados individualmente.

Prioridade: Essencial

- **RF007 - Consulta do histórico de posição**

O sistema web deve exibir a localização atual dos itens monitorados em tempo real, de modo que eu possa verificar o status dos equipamentos.

Prioridade: Essencial

- **RF008 - Geração de alertas por movimento indevido**

O sistema web deve gerar alertas visuais quando ocorrer movimentação não autorizada, de modo que o administrador possa agir rapidamente.

Prioridade: Essencial

- **RF009 - Envio de alertas por e-mail**

O sistema web deve enviar notificações por e-mail para os contatos cadastrados sempre que um alerta for gerado, de modo que o incidente seja comunicado mesmo fora da plataforma.

Prioridade: Importante

- **RF010 - Configuração de escopos de monitoramento**

O sistema web deve permitir definir escopos de localização diferenciados para cada item, de modo que sejam consideradas as exceções como empréstimos.

Prioridade: Importante

- **RF011 - Exclusão de histórico de localização**

O sistema web deve permitir ao administrador excluir dados antigos do histórico de localização, de modo que o sistema não seja sobrecarregado com informações irrelevantes.

Prioridade: Desejável

- **RF012 - Desativar dispositivo**

O sistema web do embarcado deve ser capaz de desativar temporariamente o rastreador de um item de modo que ele não gere alertas durante manutenções ou transporte autorizado.

Prioridade: Desejável



- **RF013 - Filtro de histórico por data e hora**

O sistema web deve permitir filtrar o histórico de localização por intervalo de data e hora, de modo que seja possível localizar eventos específicos com precisão.

Prioridade: Importante

- **RF014 - Registro de alterações nos cadastros dos itens**

O sistema web deve registrar todas as alterações feitas nos cadastros dos itens patrimoniais, de modo que haja rastreabilidade de quem alterou, o que foi alterado e quando.

Prioridade: Importante

- **RF015 - Configuração de horários autorizados de funcionamento**

O sistema web deve permitir configurar horários de funcionamento autorizados para cada item ou grupo de itens, de modo que alertas só sejam gerados fora desses períodos.

Prioridade: Desejável

- **RF016 - Notificação por inatividade de dispositivo**

O sistema web deve gerar um alerta sempre que um dispositivo rastreador ficar inativo (sem enviar dados) por um período superior ao configurado, de modo que falhas possam ser detectadas rapidamente.

Prioridade: Importante

- **RF017 - Diagnóstico remoto do dispositivo embarcado**

O sistema embarcado deve enviar periodicamente informações sobre seu estado interno (nível de sinal, bateria, status de sensores), de modo que seja possível realizar diagnósticos à distância.

Prioridade: Desejável

- **RF018 - Edição de cadastros de dispositivos**

O sistema web deve permitir que o administrador edite os dados dos dispositivos já cadastrados, de modo que seja possível corrigir ou atualizar informações quando necessário.

Prioridade: Importante

- **RF019 - Pesquisa de dispositivos por identificadores**



O sistema web deve permitir a pesquisa de dispositivos cadastrados com base em critérios como nome, localização ou código da tag, de modo que o administrador possa localizar itens com facilidade.

Prioridade: Importante

- **RF020 - Remoção de dispositivos cadastrados**

O sistema web deve permitir que o administrador remova o cadastro de dispositivos que não estejam mais em uso, de modo que a base de dados permaneça atualizada.

Prioridade: Desejável

- **RF021 - Justificativa obrigatória para desativação de rastreador**

O sistema web deve exigir que o administrador informe uma justificativa ao desativar um rastreador, de modo que haja transparência e controle sobre as ações realizadas.

Prioridade: Desejável

- **RF022 - Definição de tipo/categoria do item patrimonial**

O sistema web deve permitir que o administrador selecione uma categoria ou tipo no momento do cadastro de um item patrimonial, de modo que a organização e filtragem dos itens seja facilitada.

Prioridade: Importante

- **RF023 - Configuração de intervalo de atualização do rastreamento**

O sistema embarcado deve permitir configurar a frequência com que os dados de rastreamento são enviados, de modo que o administrador possa equilibrar precisão e consumo de energia.

Prioridade: Desejável

- **RF024 - Visualização de movimentação por local de leitura RFID**

O sistema web deve exibir a movimentação dos itens com base nos locais onde as tags RFID foram lidas, de modo que o administrador possa entender o caminho percorrido pelos itens.

Prioridade: Importante

- **RF025 - Classificação de itens por setores ou blocos**

O sistema web deve permitir o cadastro de setores ou blocos da universidade e a vinculação dos itens patrimoniais a esses setores, de modo que a



organização e filtragem seja facilitada.

Prioridade: Desejável

3.4. Requisitos não funcionais

- **RNF001 - Tolerância a falhas de rede**

O sistema embarcado deve armazenar localmente os dados de leitura RFID quando a conexão com o servidor estiver indisponível, de modo que sejam sincronizados automaticamente ao restabelecimento da rede.

- **RNF002 - Tempo de resposta para alertas**

O sistema web deve registrar e exibir um alerta no painel administrativo em até 5 segundos após o recebimento de um evento de movimentação indevida.

- **RNF003 - Restrições de acesso**

Apenas usuários autenticados com perfil de administrador podem realizar ações críticas como: remover dispositivos, editar cadastros e configurar zonas de segurança.

- **RNF004 - Interface simples e acessível**

A interface web deve permitir que as principais funções (cadastro, consulta, alertas) sejam realizadas em no máximo 3 cliques, de modo a facilitar o uso por administradores não técnicos.

- **RNF005 - Compatibilidade com navegadores**

O sistema web deve funcionar corretamente nos navegadores Chrome, Firefox e Microsoft Edge, sem necessidade de plugins adicionais.

3.5. Requisitos implementados

Os requisitos a seguir são os de maior prioridade e que tivemos tempo de implementar até a entrega final do projeto na disciplina. Todos foram testados durante a implementação.

- **RN01:** Reduzir o índice de extravios e furtos de bens materiais móveis da Universidade.



- **RN02:** Automatizar o processo de alertas de segurança, sem a necessidade de ação manual.
- **RU01:** O usuário espera ser capaz de vincular um dispositivo de localização a cada equipamento e itens patrimoniais.
- **RU03:** O usuário espera receber o alerta de movimentação indevida.
- **RF001 - Leitura de tags RFID em tempo real**
- **RF002 - Identificação única do item monitorado**
- **RF003 - Detecção de movimento não autorizado**
- **RF004 - Transmissão de dados ao sistema web**
- **RF006 - Cadastro de itens patrimoniais**
- **RF008 - Geração de alertas por movimento indevido**
- **RF009 - Envio de alertas por e-mail**
- **RF018 - Edição de cadastros de dispositivos**
- **RF019 - Pesquisa de dispositivos por identificadores**
- **RF020 - Remoção de dispositivos cadastrados**
- **RF022 - Definição de tipo/categoria do item patrimonial**
- **RF025 - Classificação de itens por setores ou blocos**
- **RNF002 - Tempo de resposta para alertas**
- **RNF003 - Restrições de acesso**
- **RNF004 - Interface simples e acessível**
- **RNF005 - Compatibilidade com navegadores**

3.6. Requisitos não implementados

Os requisitos a seguir são os que não foram implementados por serem de menor prioridade e o tempo do projeto chegou ao fim.

- **RU02:** O usuário espera ser capaz de saber o histórico de posição dos dispositivos.
- **RF005 - Armazenamento local temporário em caso de falha**
- **RF007 - Consulta do histórico de posição**
- **RF010 - Configuração de escopos de monitoramento**
- **RF011 - Exclusão de histórico de localização**
- **RF012 - Desativar dispositivo**
- **RF013 - Filtro de histórico por data e hora**
- **RF014 - Registro de alterações nos cadastros dos itens**
- **RF015 - Configuração de horários autorizados de funcionamento**
- **RF016 - Notificação por inatividade de dispositivo**



- RF017 - Diagnóstico remoto do dispositivo embarcado
- RF021 - Justificativa obrigatória para desativação de rastreador
- RF023 - Configuração de intervalo de atualização do rastreamento
- RF024 - Visualização de movimentação por local de leitura RFID
- RNF001 - Tolerância a falhas de rede

4. HISTÓRIAS DE USUÁRIO

Segue nessa seção o conjunto de histórias coletadas e criadas seguindo a regra dos 3 Cs.

US001

Cartão	Como administrador, quero poder editar o cadastro de um localizador para acrescentar ou modificar informações.
Conversa	Caso o administrador deseje alterar o nome do dispositivo por conta de mudanças, ele deve conseguir fazê-lo.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">● Ao acessar um cadastro já realizado, o administrador consegue editar os dados existentes.● As alterações são salvas corretamente e refletidas em visualizações futuras.

US002

Cartão	Como administrador, quero poder pesquisar por todos os dispositivos cadastrados, para verificar a localização de um dispositivo específico com facilidade.
Conversa	Em situações com muitos dispositivos cadastrados, o sistema deve permitir que o administrador realize uma pesquisa por nome, localização ou outro identificador, facilitando encontrar o dispositivo desejado.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">● Como administrador, devo conseguir realizar uma pesquisa por dispositivos cadastrados.● O sistema deve filtrar os resultados com base na busca realizada.



US003

Cartão	Como administrador, quero poder remover localizadores de itens patrimoniais do sistema, para manter a base de dados atualizada e organizada.
Conversa	Caso um item não esteja mais em uso, o administrador deve poder remover seu cadastro.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve permitir a remoção de um item cadastrado.

US004

Cartão	Como administrador, quero visualizar todos os itens monitorados em tempo real, para acompanhar a localização atual de cada um.
Conversa	O sistema deve exibir uma lista ou um mapa da posição atual de todos os itens com dispositivo ativo.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• o sistema deve mostrar a localização atual de todos os dispositivos ativos

US005

Cartão	Como administrador, quero receber alertas via e-mail ou notificações no sistema, para ser informado rapidamente sobre movimentações não autorizadas.
Conversa	Caso eu não possa acessar o sistema, quero receber os alertas por e-mail, para que eu seja informado sem precisar entrar na plataforma.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve permitir configurar o canal de recebimento de alertas (e-mail, sistema, ambos).

US006

Cartão	Como administrador, quero poder cadastrar múltiplos e-mails para recebimento de alertas, para garantir que diferentes responsáveis sejam notificados.
---------------	---



Conversa	Os itens são gerenciados por diferentes pessoas, então os alertas tem que chegar em todos os responsáveis.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• Deve ser possível cadastrar mais de um e-mail para receber os alertas.• Todos os e-mails cadastrados devem receber alertas simultaneamente.

US007

Cartão	Como administrador, quero desativar temporariamente o rastreador de um item, para evitar alertas falsos durante manutenções ou transportes autorizados.
Conversa	Cada item tem opção com o rastreamento e o usuário pode desativar o rastreamento informando o período.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• Quando acessar a tela de gerenciamento do item e clicar em desativar rastreamento, o sistema deve suspender temporariamente os alertas.

US008

Cartão	Como administrador, quero ser capaz de mudar o escopo de localização quando um dispositivo é emprestado.
Conversa	Nosso cliente afirma que um escopo menor para caso saia do almoxarifado sem empréstimo seja alertado urgentemente e um escopo maior para caso haja empréstimo, isso sem ser preciso editar o cadastro para ser mais prático.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve disponibilizar dois escopos de localização configuráveis que sejam alternados com apenas um clique.

US009

Cartão	Como administrador, quero ser notificado quando um rastreador parar de enviar dados, para poder agir rapidamente e evitar perdas de rastreamento.
Conversa	Dispositivos podem falhar ou perder conexão, o sistema deve identificar ausência de comunicação e notificar.



Confirmação	<ul style="list-style-type: none">Quando um item ficar sem enviar dados por mais que um período de tempo definido, o sistema deve gerar um alerta que deve ser exibido no painel e/ou enviado por e-mail.
--------------------	---

US010

Cartão	Como administrador, quero registrar uma justificativa sempre que desativar um dispositivo, para manter o controle das ações realizadas.
Conversa	A desativação deve ser comentada com uma justificativa, garantindo a transparência de ações realizadas.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">O sistema deve exigir uma justificativa ao desativar um rastreador

US011

Cartão	Como administrador, quero configurar horários de funcionamento autorizados, para que alertas só sejam gerados fora desses períodos.
Conversa	Alguns locais funcionam apenas em horários específicos. Fora desses horários, as movimentações são consideradas suspeitas.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">O sistema deve permitir definir horários autorizados por item ou grupo.Deve ser possível configurar exceções (eventos).

US012

Cartão	Como administrador, quero gerar relatórios com todos os alertas ocorridos em um determinado período, para fins de análise e auditoria.
Conversa	É importante revisar os alertas ocorridos para identificar padrões ou falhas recorrentes.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">Os alertas devem ser listados com data, hora, item e localização.



US013

Cartão	Como administrador, ao fazer o cadastro quero categorizar os itens patrimoniais por tipo (ex: beaglebone, Zybo), para facilitar a identificação e gestão.
Conversa	Tipos ajudam a filtrar, gerar relatórios e aplicar regras específicas.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve permitir definir tipos de itens.• Os itens devem ser cadastrados com um tipo selecionado.

US014

Cartão	Como administrador, quero poder filtrar o histórico de localização por data e hora.
Conversa	O cliente afirma que podendo filtrar por data e hora, ajudaria a realizar a busca de em que momento houve uma tentativa de furto ou movimento anormal.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve permitir a filtragem do histórico de localização do componente do almoxarifado em data e/ou hora.

US015

Cartão	Como administrador, quero definir a frequência com que os dispositivos enviam atualizações, para equilibrar precisão e consumo de bateria.
Conversa	Para não consumir muito do sistema, dispositivos em áreas seguras podem ter rastreamento menos frequentes.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve permitir configurar o intervalo das atualizações de rastreamento.



US016

Cartão	Como administrador, quero visualizar os registros de movimentação por local de leitura RFID, para entender por onde os itens passaram.
Conversa	Como o sistema usa pontos fixos de leitura, o sistema pode exibir uma linha do tempo com os locais em que o item foi detectado (ex: Laboratório A → Corredor Central → Sala 2).
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve exibir o nome do ponto de leitura RFID e o horário de leitura na visualização de histórico do item.• O histórico deve ser ordenado cronologicamente, exibindo a sequência dos locais detectados.

US017

Cartão	Como um professor de eletrônica que utiliza o laboratório de robótica, eu quero cadastrar e rastrear um projeto em andamento, para garantir sua segurança e localizar rapidamente o equipamento caso ele seja movido sem autorização.
Conversa	O sistema deve permitir que eu cadastre o projeto com informações como marca, modelo, número de série, e o local de uso. O rastreador deve ser discreto, pois o equipamento precisa de espaço para operar sem interferências
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve alertar o professor responsável se o projeto for movido para fora do laboratório sem a devida autorização.• O sistema deve alertar o professor responsável se o projeto for movido para fora do laboratório sem a devida autorização.

US018

Cartão	Como administrador, gostaria de excluir o histórico de localização para não pesar no site com o tempo.
Conversa	Nosso cliente informa que históricos muito antigos são desnecessários e que pesarão no site, com isso sendo essencial a possibilidade de exclusão.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema então deve fornecer uma opção de exclusão de históricos de localização antigos.



US019

Cartão	Como administrador, quero que armazene as alterações realizadas nos cadastros dos itens, para que eu tenha histórico completo de mudanças.
Conversa	Se um nome ou algum dado for alterado, deve haver um registro com o valor anterior, novo valor, quem alterou e quando.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• Cada alteração em cadastros deve ser registrada com informações do evento e usuário.• O histórico deve ser acessível por administradores.

US020

Cartão	Como administrador, quero classificar os dispositivos por setores ou blocos da universidade, para facilitar a organização dos itens monitorados.
Conversa	Sem mapa, a organização pode ser feita por blocos, salas ou setores (ex: Bloco A - Laboratórios, Bloco B - Salas de aula), facilitando a navegação e filtragem.
Confirmação	<ul style="list-style-type: none">• O sistema deve permitir o cadastro de setores/blocos.• Os itens devem ser vinculados a um setor/bloco para visualização e filtragem.

4.1. Histórias implementadas

A seguir as histórias de usuário que foram implementadas até o fim da disciplina, segue a identificação e o cartão para se localizar:

US001

Cartão	Como administrador, quero poder editar o cadastro de um localizador para acrescentar ou modificar informações.
---------------	--



US002

Cartão	Como administrador, quero poder pesquisar por todos os dispositivos cadastrados, para verificar a localização de um dispositivo específico com facilidade.
---------------	--

US003

Cartão	Como administrador, quero poder remover localizadores de itens patrimoniais do sistema, para manter a base de dados atualizada e organizada.
---------------	--

US004

Cartão	Como administrador, quero visualizar todos os itens monitorados em tempo real, para acompanhar a localização atual de cada um.
---------------	--

US005

Cartão	Como administrador, quero receber alertas via e-mail ou notificações no sistema, para ser informado rapidamente sobre movimentações não autorizadas.
---------------	--

US013

Cartão	Como administrador, ao fazer o cadastro quero categorizar os itens patrimoniais por tipo (ex: beaglebone, Zybo), para facilitar a identificação e gestão.
---------------	---

US017

Cartão	Como um professor de eletrônica que utiliza o laboratório de robótica, eu quero cadastrar e rastrear um projeto em andamento, para garantir sua segurança e localizar rapidamente o equipamento caso ele seja movido sem autorização.
---------------	---



US020

Cartão	Como administrador, quero classificar os dispositivos por setores ou blocos da universidade, para facilitar a organização dos itens monitorados.
---------------	--

4.2. Histórias não implementadas

A seguir as histórias de usuário que não foram implementadas até o fim da disciplina, segue a identificação e o cartão para se localizar:

US006

Cartão	Como administrador, quero poder cadastrar múltiplos e-mails para recebimento de alertas, para garantir que diferentes responsáveis sejam notificados.
---------------	---

US007

Cartão	Como administrador, quero desativar temporariamente o rastreador de um item, para evitar alertas falsos durante manutenções ou transportes autorizados.
---------------	---

US008

Cartão	Como administrador, quero ser capaz de mudar o escopo de localização quando um dispositivo é emprestado.
---------------	--

US009

Cartão	Como administrador, quero ser notificado quando um rastreador parar de enviar dados, para poder agir rapidamente e evitar perdas de rastreamento.
---------------	---



US010

Cartão	Como administrador, quero registrar uma justificativa sempre que desativar um dispositivo, para manter o controle das ações realizadas.
---------------	---

US011

Cartão	Como administrador, quero configurar horários de funcionamento autorizados, para que alertas só sejam gerados fora desses períodos.
---------------	---

US012

Cartão	Como administrador, quero gerar relatórios com todos os alertas ocorridos em um determinado período, para fins de análise e auditoria.
---------------	--

US014

Cartão	Como administrador, quero poder filtrar o histórico de localização por data e hora.
---------------	---

US015

Cartão	Como administrador, quero definir a frequência com que os dispositivos enviam atualizações, para equilibrar precisão e consumo de bateria.
---------------	--

US016

Cartão	Como administrador, quero visualizar os registros de movimentação por local de leitura RFID, para entender por onde os itens passaram.
---------------	--

US018

Cartão	Como administrador, gostaria de excluir o histórico de localização para não pesar no site com o tempo.
---------------	--



US019

Cartão	Como administrador, quero que armazene as alterações realizadas nos cadastros dos itens, para que eu tenha histórico completo de mudanças.
---------------	--

5. DIAGRAMAS UML

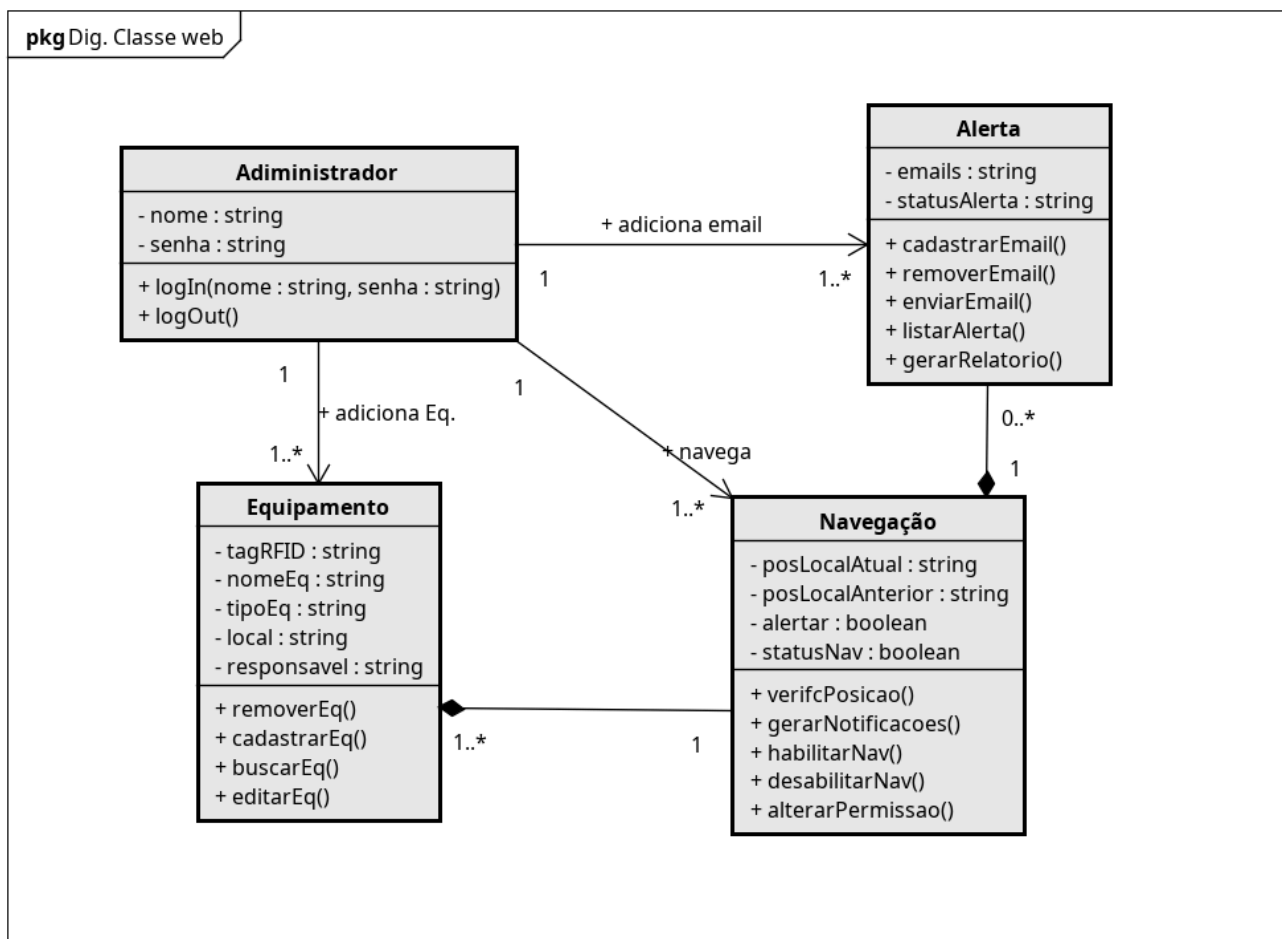
Nessa seção segue os diagramas principais criados, bem como suas descrições.

5.1. Diagramas de classe

O diagrama de classe a baixo está relacionado a interface web a ser usada no projeto. Vemos que a ideia do sistema é bem simples, irá possuir um usuário padrão que é o administrador do sistema, este já com uma senha e nome padrão, sendo realizado apenas o login. O usuário irá gerenciar a questão dos equipamentos e as tags de identificação, configurar os alertas adicionando um ou mais emails a serem notificados e a navegação dos equipamentos, sabendo suas posições aparentes.

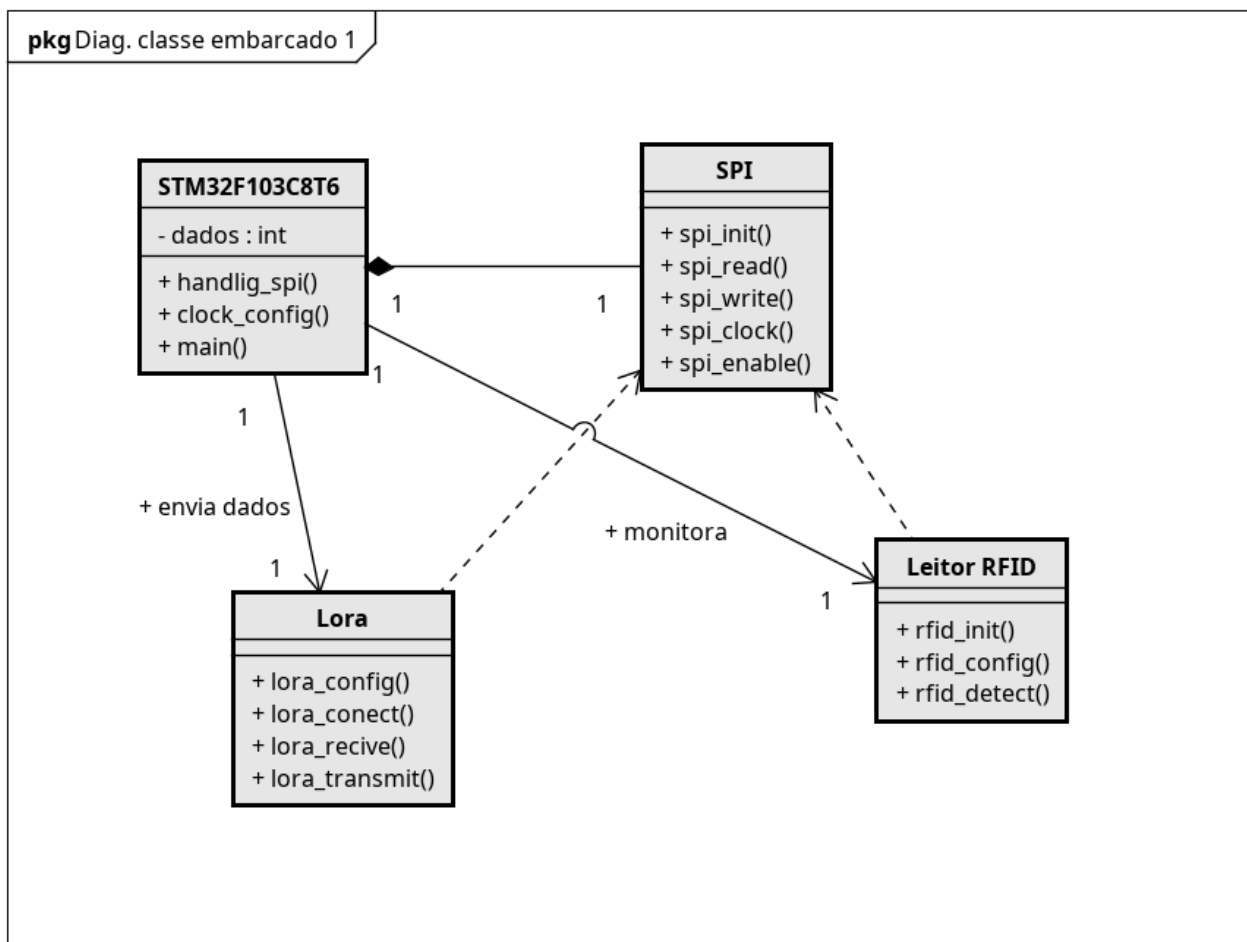
As tags estão cadastradas em uma sala em específico, pois representa um componente em específico naquela sala, e que podem sair para outras salas se permitido no sistema.

A busca por uma tag específica será realizada na navegação e nisso irá poder ver informações, cada tag tem sua navegação por isso 1 navegação para muitas tags. A navegação tem como extensão os alertas que serão enviados para os emails cadastrados podendo uma navegação ter 0 ou vários alertas. Bem como alterações de permissões, essas que indica se pode ou não sair da sala designada. Também é possível gerar um relatório com todos os históricos de localização de um equipamento, podendo ser impresso.



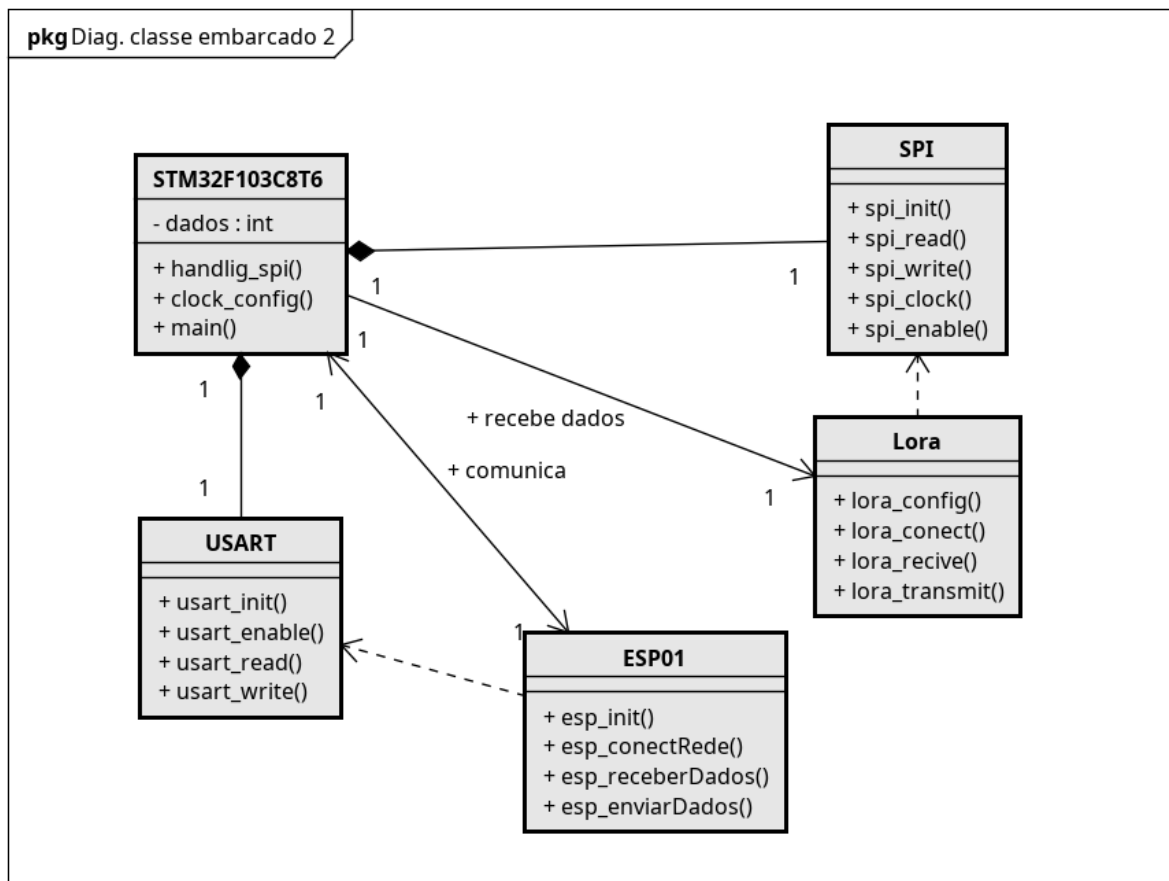
O diagrama a seguir, trata-se do embarcado responsável por monitorar as entradas e saídas das salas e blocos, logo, esse diagrama engloba todos os dispositivos replicados para cada ambiente.

Temos como controlador o microcontrolador STM32F103C8T6, ele que gerencia os demais componentes. A SPI trata-se de uma configuração do controlador, por isso que ela é uma composição, pois não é útil sem a STM32. O Lora é um componente de comunicação a distância e para ele funcionar precisa da configuração da SPI, para então comunicar com a STM32. O leitor RFID segue a mesma ideia de funcionamento do Lora, mas nesse caso para monitorar a passagem de uma tag de identificação.



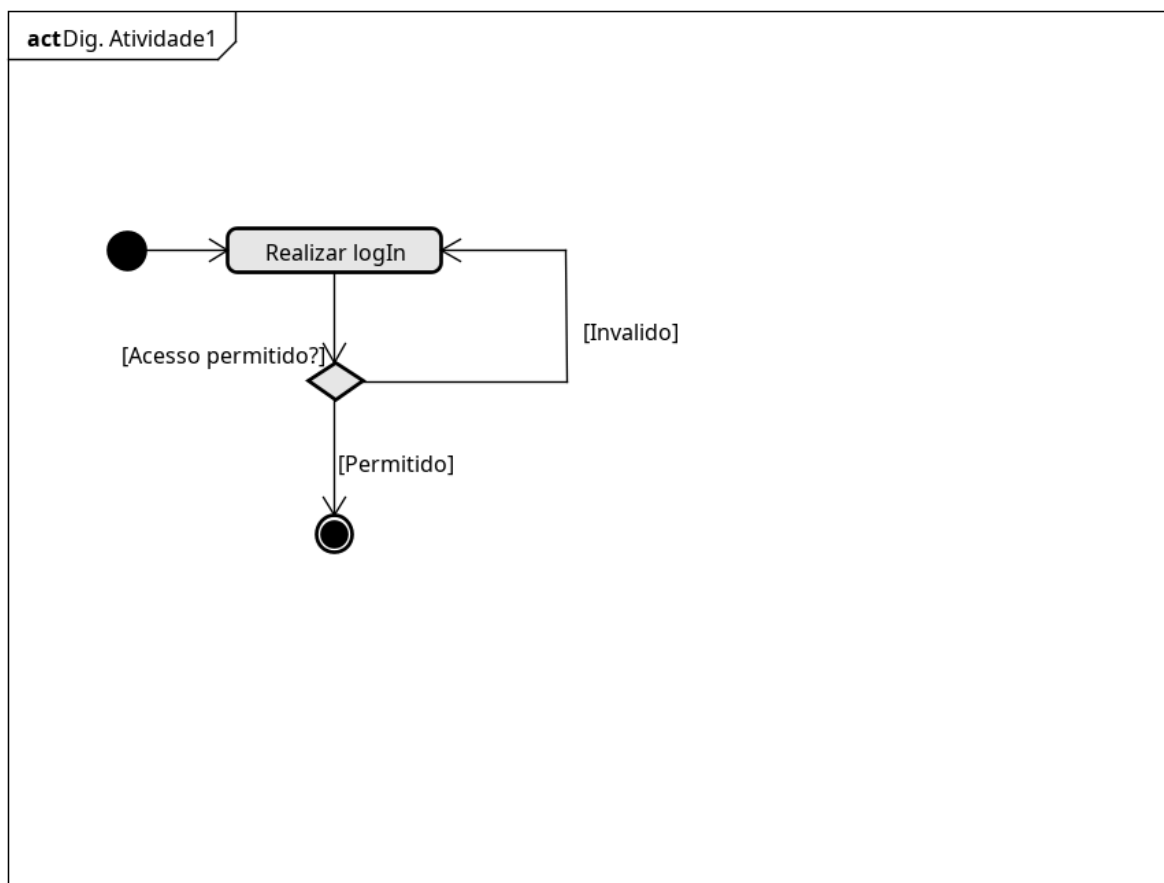
Já o diagrama a seguir trata-se do embarcado responsável pelo recebimento de dados e realizar o upload para o web. Este é apenas um criado, diferente do anterior que são necessários vários.

Novamente temos como controlador a SMT32, novamente a configuração SPI para utilizar o Lora responsável por receber dados. Porém temos a configuração de outra configuração da STM32 que é a USART, essa usada também para transferir dados, sendo necessária para a comunicação com a ESP01, esta que também é um controlador, mas que consegue comunicar com a internet, assim enviando os dados para a web.

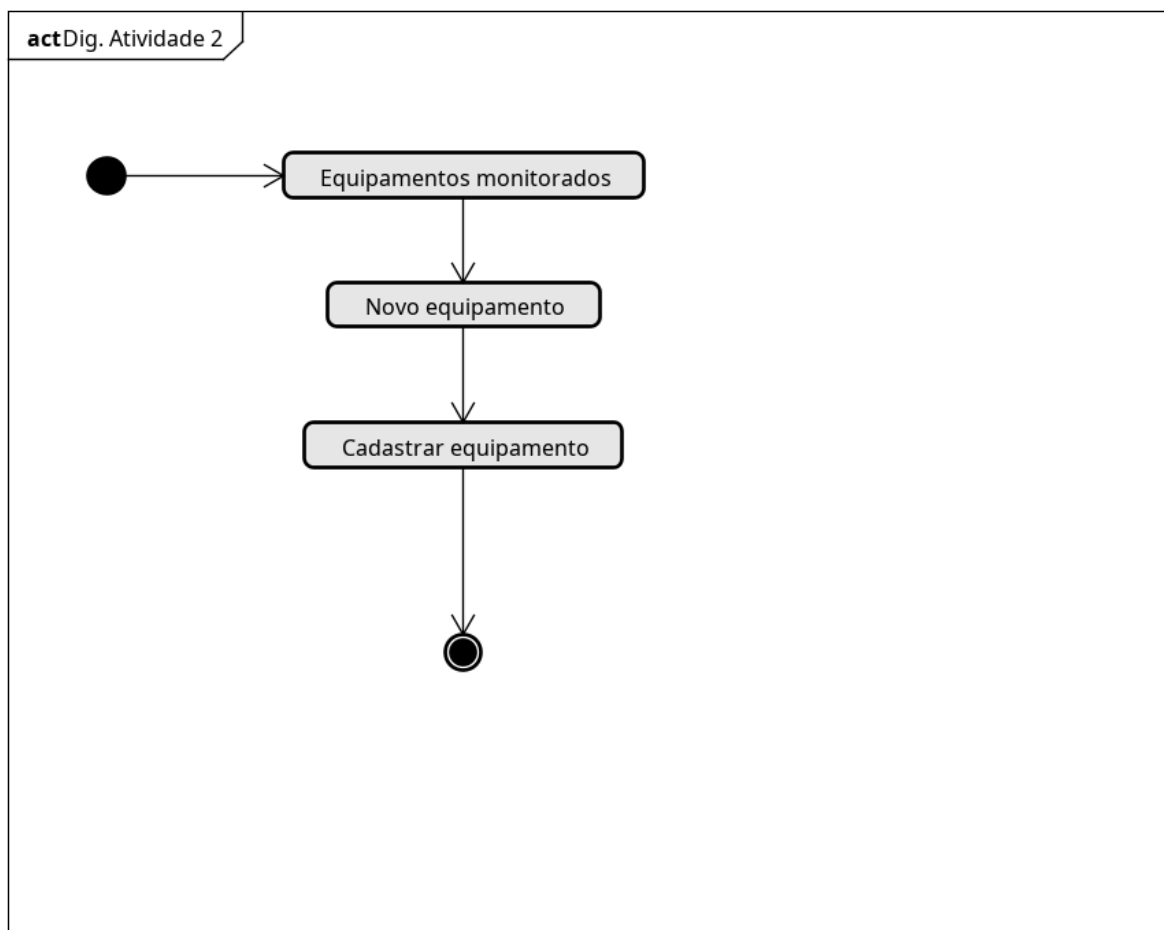


5.2. Diagramas de atividades

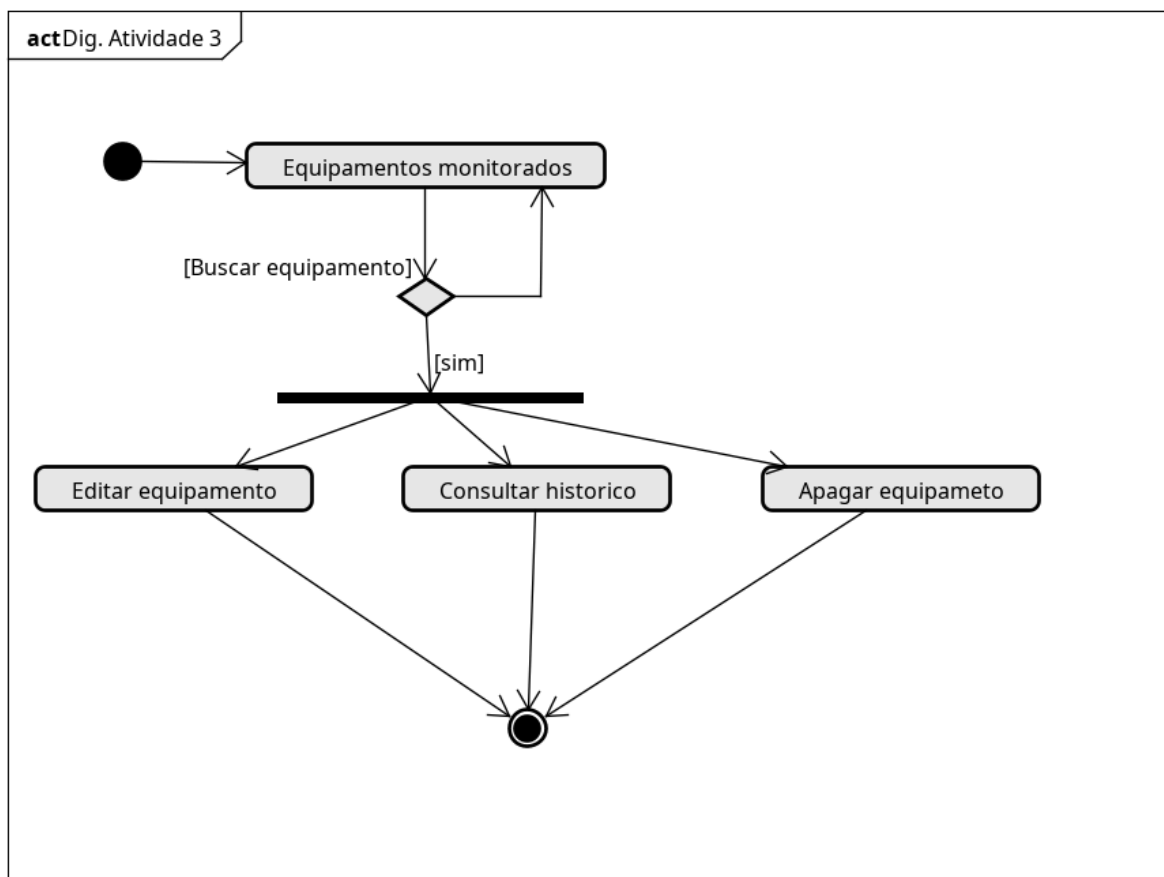
O diagrama abaixo refere-se à atividade do administrador de realizar o login no sistema.



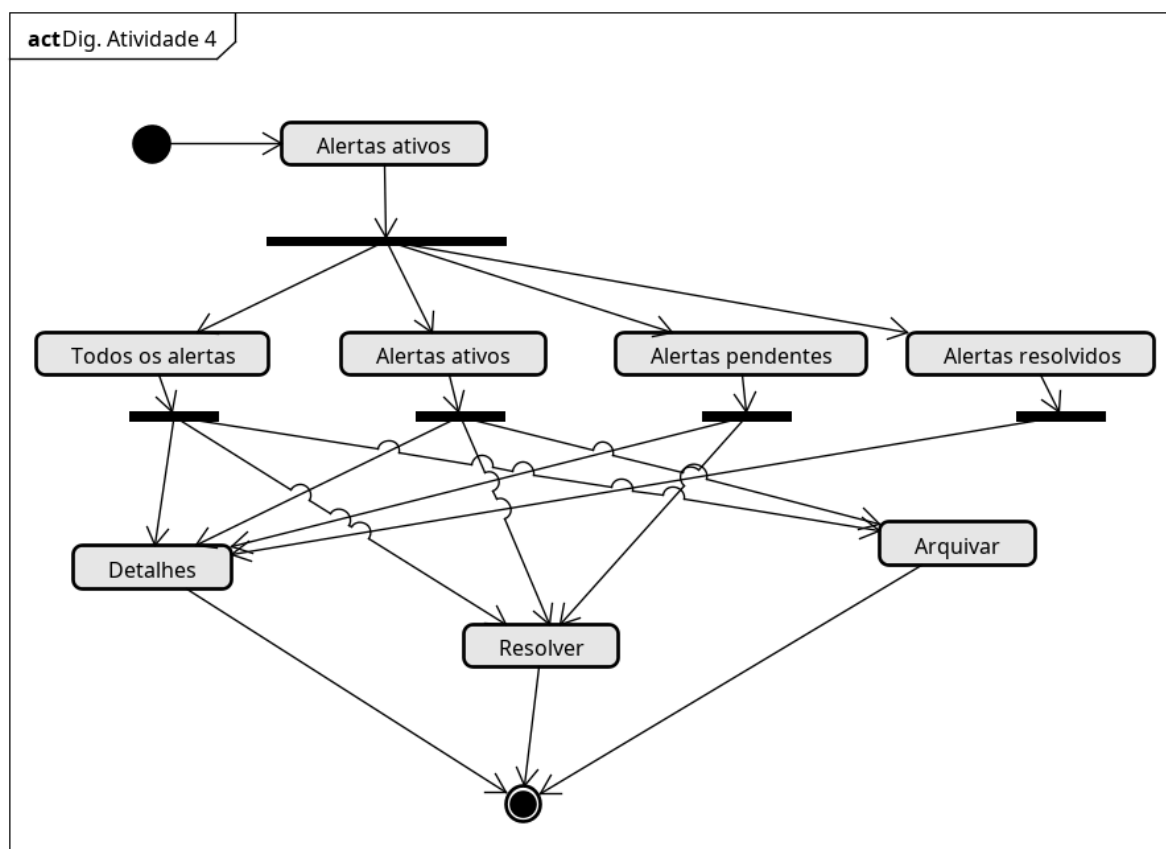
O diagrama de atividade abaixo refere-se a ação de cadastrar um novo equipamento no sistema. Passando inicialmente pela tela inicial e acessando Equipamento monitorados, depois indo na opção de Novo equipamento e realizando o cadastro.



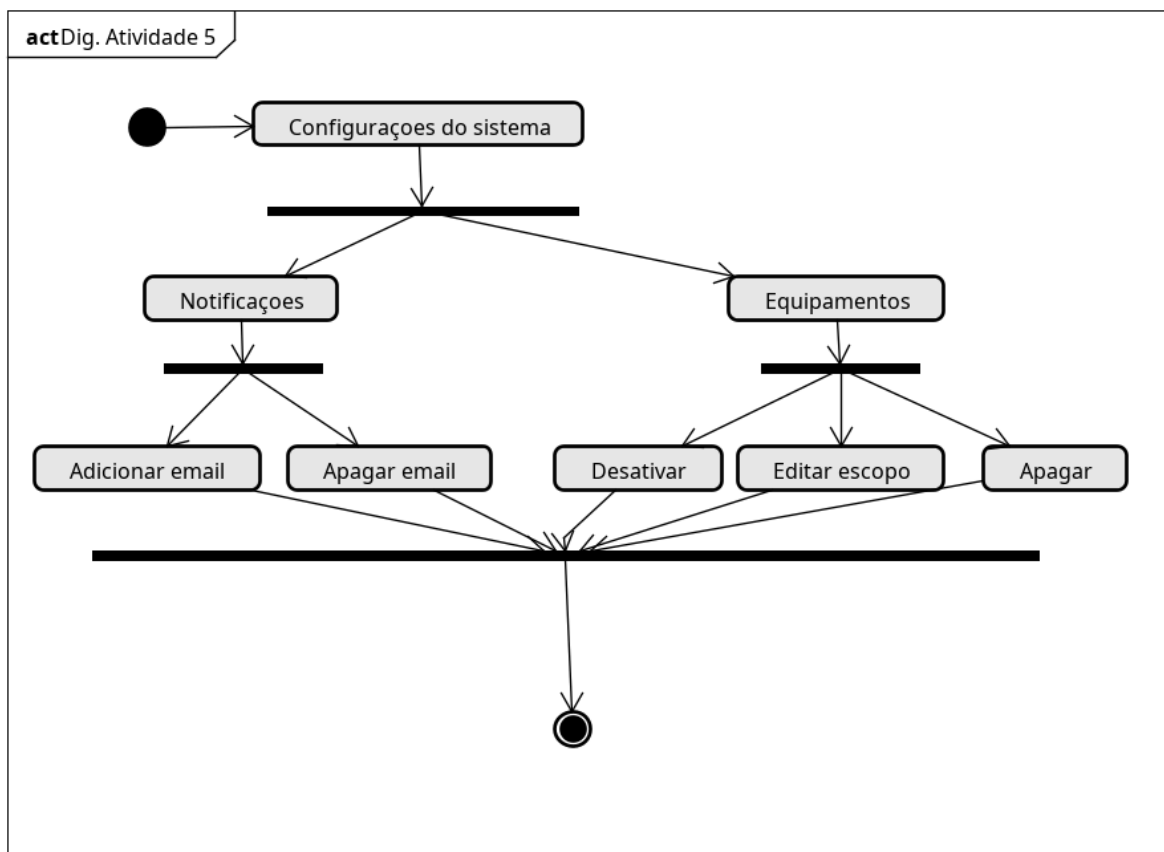
O diagrama de atividades abaixo representa as demais possibilidades na tela de Equipamento monitorados. Nela, podemos realizar a busca por um em específico ou manualmente pela lista. Depois disso temos a possibilidade de realizar ações Editar informações do equipamento, consultar o histórico de posições do equipamento e remover esse equipamento caso não seja mais monitorado.



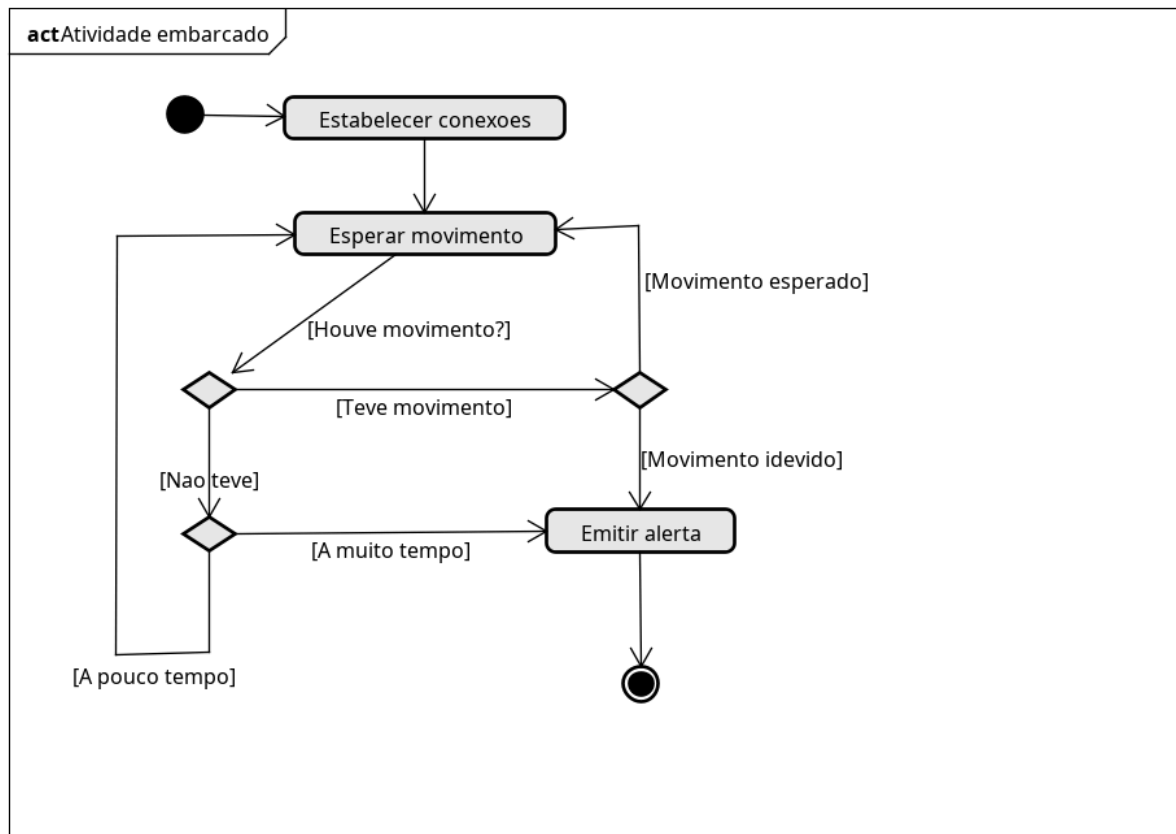
O diagrama abaixo é referente a tela de alertas acessada pela tela inicial. Acessando, podemos ver todos os alertas gerados, ou apenas os pendentes, ou os que estão arquivados, ou os que já foram resolvidos. Onde acessando cada uma delas podemos acessar nos alertas: Detalhes do alerta, Resolver o alerta caso não esteja resolvido, Arquivar o alerta caso não esteja arquivado.



O diagrama abaixo refere-se a ação realizada na tela de configurações do sistema, acessado através da tela inicial. Nela podemos acessar a aba de notificações e então escolher em adicionar um novo email de alertas ou apagar algum email existente. Já na de equipamentos, podemos desativar temporariamente a detecção do equipamento, podemos escolher até onde pode ir o equipamento, bem como remover caso não seja mais utilizado.

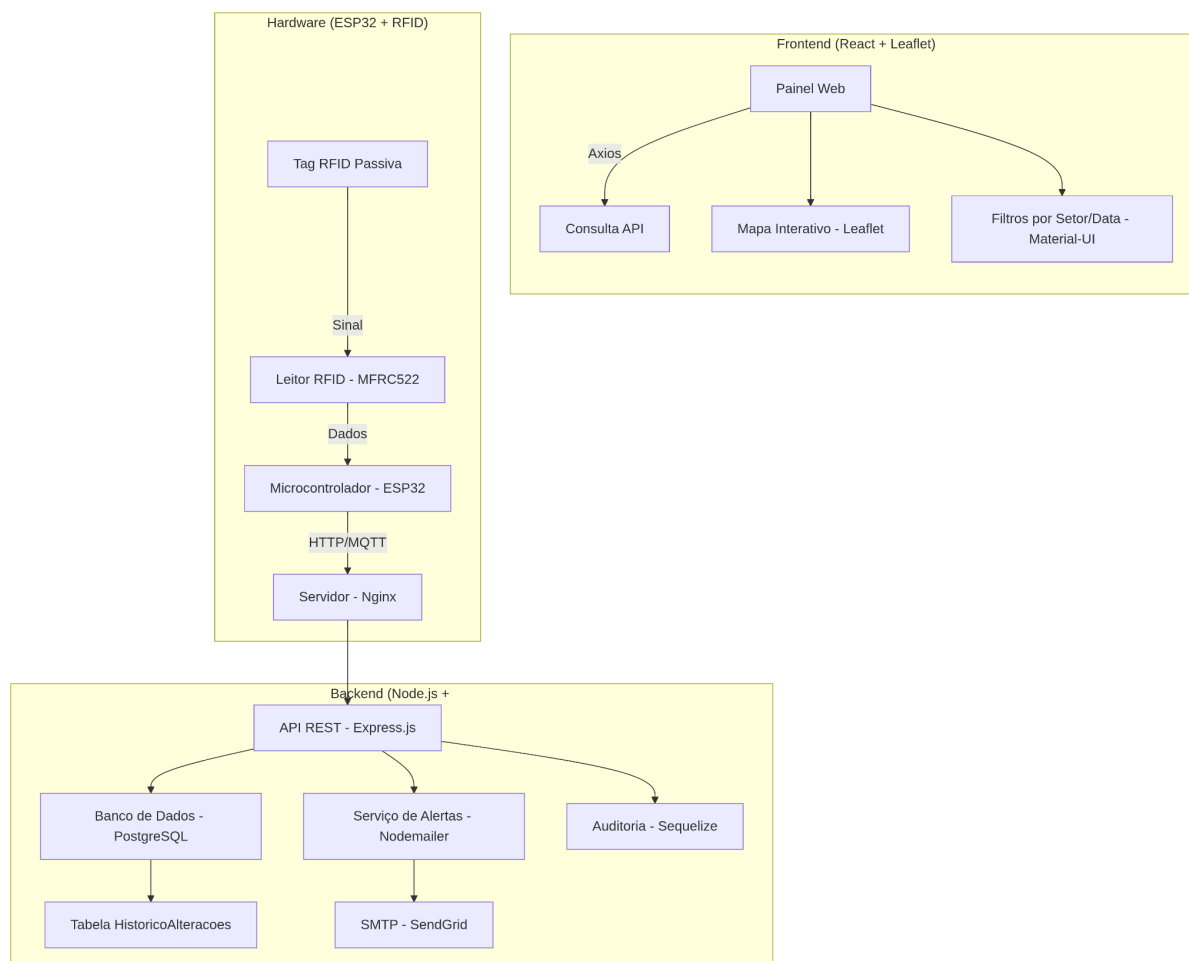


Por fim, o diagrama de atividade abaixo se refere a funcionalidade básica do embarcado, quais ações serão tomadas. De início ele estabelece todas as conexões utilizadas, Lora e web. Após concluído, o sistema fica ativo esperando a detecção através dos leitores RFIDs, caso haja uma movimentação que seja esperada ele só aceita, caso contrário ele emite o sinal de alerta. Bem como, se ele não medir nenhum sinal por muito tempo, é gerado um alerta de vistoria para verificar se está funcionando corretamente.



6. ARQUITETURA DO SISTEMA

Nessa seção é descrito como a arquitetura do sistema é desenvolvida com suas descrições em camadas apresentadas a seguir,



Camada de Dispositivo Embarcado (Hardware)

- Componentes:

- Tags RFID passivas.
- Leitores RFID (ex: MFRC522).
- Microcontrolador (ESP32).

- Responsabilidades:

- Coletar dados de localização via RFID.
- Armazenar dados localmente em caso de queda de conexão.
- Comunicar-se com o servidor via HTTP/MQTT.

Camada de Servidor (Backend)

- Componentes:



- **API RESTful** (Express.js):** Comunicação com dispositivos e frontend.
- **Banco de Dados (PostgreSQL):** Armazena itens, histórico e alertas.
- **Serviço de Autenticação (JWT):** Gerência acesso de administradores.
- **Serviço de Notificações (Nodemailer/SendGrid):** Envia alertas por e-mail.
- **Responsabilidades:**
 - Validar movimentações não autorizadas.
 - Gerar relatórios e históricos.

Camada de Aplicação Web (Frontend)

- **Tecnologias:**
 - Vue (UI), Leaflet (mapas), Material-UI (filtros).
- **Funcionalidades:**
 - Cadastro/edição de itens patrimoniais.
 - Filtros por setor, data e tipo de item.

Padrões Arquiteturais:

- **MVC:** Separação entre dados, interface e regras de negócio.
- **Cliente-Servidor:** Dispositivos → Servidor → Front End.
- **Event-Driven:** Alertas disparados por eventos de movimento.

Tecnologias Sugeridas:

- **Backend:** Node.js + Express.js.
- **Banco de Dados:** PostgreSQL.
- **Front End:** Vue.js.
- **Comunicação:** HTTP (dispositivos) + REST (frontend).

